



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104275732 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 14

(21) 申请号 201410543632. 2

(22) 申请日 2014. 10. 15

(71) 申请人 南京倍立达新材料系统工程股份有限公司

地址 210012 江苏省南京市江宁区土桥镇花区

(72) 发明人 熊吉如

(74) 专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237

代理人 邓丽

(51) Int. Cl.

B28B 1/52 (2006. 01)

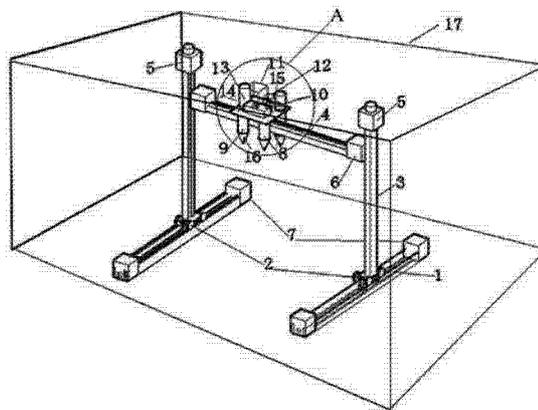
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

基于流沙支撑的 GRC 制品的 3D 打印装置

(57) 摘要

本发明公开了一种基于流沙支撑的 GRC 制品的 3D 打印装置,属于建筑工程自动化领域。包括三轴立体控制机构、浇筑机构、流沙支撑机构和打印控制系统,浇筑机构和流沙支撑机构均安装三轴立体控制机构上;三轴立体控制机构连接打印控制系统,控制浇筑机构和流沙支撑机构在 X、Y、Z 轴上的轴向移动;浇筑机构连接打印控制系统,用于输出 GRC;流沙支撑机构连接打印控制系统,用于输出流沙对浇筑机构输出的 GRC 提供同步支撑。本发明有效的解决了 GRC 模具制造工艺复杂的难题,有利于 GRC 产品快速成型,大大地减少建筑材料的使用和人工投入,其支撑材料可重复利用,避免了建筑材料浪费,减少了环境污染。



1. 一种基于流沙支撑的 GRC 制品的 3D 打印装置,其特征在于:包括三轴立体控制机构、浇筑机构、流沙支撑机构和打印控制系统,所述浇筑机构和流沙支撑机构均安装三轴立体控制机构上;所述三轴立体控制机构连接打印控制系统,控制浇筑机构和流沙支撑机构在 X、Y、Z 轴上的轴向移动;所述浇筑机构连接打印控制系统,用于输出 GRC;所述流沙支撑机构连接打印控制系统,用于输出流沙对浇筑机构输出的 GRC 提供同步支撑,所述三轴立体控制机构、浇筑机构和流沙支撑机构均设置在打印箱体罩内。

2. 根据权利要求 1 所述基于流沙支撑的 GRC 制品的 3D 打印装置,其特征在于:所述浇筑机构安装在三轴立体控制机构的 Y 轴上,浇筑机构包括出料泵、出料口、性能测定传感器和集料箱,所述出料泵分别与出料口和集料箱相连接,所述性能测定传感器连接打印控制系统。

3. 根据权利要求 2 所述基于流沙支撑的 GRC 制品的 3D 打印装置,其特征在于:所述集料箱内设有振捣装置。

4. 根据权利要求 1、2 或 3 所述基于流沙支撑的 GRC 制品的 3D 打印装置,其特征在于:所述流沙支撑机构安装在三轴立体控制机构的 Y 轴上,流沙支撑机构包括储沙罐、流沙挤出口、流量控制器和流沙平面对齐装置,所述储沙罐与流沙挤出口连接,所述储沙罐与流沙挤出口之间连接流量控制器,所述流沙平面对齐装置安装在浇筑机构的出料口两侧并与打印控制系统连接,用于检测流沙的挤出和平面高度。

5. 根据权利要求 4 所述基于流沙支撑的 GRC 制品的 3D 打印装置,其特征在于:所述流沙平面对齐装置为光波感应器。

6. 根据权利要求 5 所述基于流沙支撑的 GRC 制品的 3D 打印装置,其特征在于:所述光波感应器为激光传感器或红外线传感器。

7. 根据权利要求 4 所述基于流沙支撑的 GRC 制品的 3D 打印装置,其特征在于:所述三轴立体控制机构中 X 轴、Z 轴均包括两根导轨、分别设置在两根轴导轨上的移动轮轴,每个轴导轨上设有轴移动步进电机控制轴移动控制轮轴移动;所述两根 Z 轴导轨分别与两根 X 轴导轨上的移动轮轴连接;所述 Y 轴包括 Y 轴导轨,Y 轴导轨两端分别与两根 Z 轴导轨上的移动轮轴连接, Y 轴导轨设有可移动平台和 Y 轴移动步进电机, Y 轴移动步进电机控制平台轴向移动。

## 基于流沙支撑的 GRC 制品的 3D 打印装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种 GRC 制品的 3D 打印装置,具体是一种基于流沙支撑的 GRC 制品的 3D 打印装置,属于建筑工程自动化领域。

### 背景技术

[0002] 3D 打印在工业制造领域俗称“快速成型机”,其本质上是一种制造技术,业内称其为“增材制造”,是基于离散堆积的原理来进行分层制造,由计算机辅助设计模型(CAD)直接驱动,运用金属、塑料、陶瓷、树脂、蜡、纸、砂等可粘合材料,在快速成型设备里通过逐层堆叠累积的方式来构造复杂形状的物理实体。与传统对原材料进行切、削、割、磨、钻、铣等加工工艺的“减材制造”方法相反,3D 打印是从无到有的制作过程,几乎不产生废料。传统工艺制造属于“雕刻”,做“减法”,铸锭—制胚—模具—模锻,材料利用率只有 7%;增材制造,属于“塑造”,是做“加法”,材料利用率 80% 以上。3D 打印机与普通打印机的工作原理基本相同,打印机内装有液体或粉末等“打印材料”,与电脑连接后,通过电脑控制把“打印材料”层层叠加起来,最终把计算机设计的蓝图打印成实物。3D 打印技术与传统技术相比,自动化程度高;由于其数字化制造的模式无需复杂的工艺和庞大的机床,同时亦可省去众多的人力,直接从计算机中获取图形数据便制造任意形状零件,这使得其应用范围可以延伸到很多工程制造领域。

[0003] 随着我国经济社会的发展,城市化建设的规模逐年加大,建筑行业中人力资源成本的提高、建筑垃圾造成的环境污染、建筑材料与能源的浪费、劳动强度大等问题日益突显。基于上述存在的这些问题,GRC 装饰板技术应运而生并得以迅速发展,但 GRC 装饰板造型丰富、体量较大,对模具要求很高,因此通常采用木模人工制备,存在劳动强度大、制造成本高,材料无法循环利用,容易造成资源浪费和环境污染等诸多问题。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决技术问题在于克服现有技术缺陷,提供一种能快速制造 GRC 制品且制造成本低、支撑材料可循环利用的基于流沙支撑的 GRC 制品的 3D 打印装置。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供的基于流沙支撑的 GRC 制品的 3D 打印装置,包括三轴立体控制机构、浇筑机构、流沙支撑机构和打印控制系统,所述浇筑机构和流沙支撑机构均安装三轴立体控制机构上;所述三轴立体控制机构连接打印控制系统,控制浇筑机构和流沙支撑机构在 X、Y、Z 轴上的轴向移动;所述浇筑机构连接打印控制系统,用于输出 GRC;所述流沙支撑机构连接打印控制系统,用于输出流沙对浇筑机构输出的 GRC 提供同步支撑,所述三轴立体控制机构、浇筑机构和流沙支撑机构均设置在打印箱体罩内。

[0006] 本发明中,所述浇筑机构安装在三轴立体控制机构的 Y 轴上,浇筑机构包括出料泵、出料口、性能测定传感器和集料箱,所述出料泵分别与出料口和集料箱相连接,所述性能测定传感器连接打印控制系统。

[0007] 本发明中,所述集料箱内设有振捣装置。

[0008] 本发明中,所述流沙支撑机构安装在三轴立体控制机构的 Y 轴上,流沙支撑机构包括储沙罐、流沙挤出口、流量控制器和流沙平面对齐装置,所述储沙罐与流沙挤出口连接,所述储沙罐与流沙挤出口之间连接流量控制器,所述流沙平面对齐装置安装在浇筑机构的出料口两侧并与打印控制系统连接,用于检测流沙的挤出和平面高度。

[0009] 本发明中,所述流沙平面对齐装置为光波感应器。

[0010] 本发明中,所述光波感应器为激光传感器或红外线传感器。

[0011] 本发明中,所述三轴立体控制机构中 X 轴、Z 轴均包括两根导轨、分别设置在两根轴导轨上的移动轮轴,每个轴导轨上设有轴移动步进电机控制轴移动控制轮轴移动;所述两根 Z 轴导轨分别与两根 X 轴导轨上的移动轮轴连接;所述 Y 轴包括 Y 轴导轨,Y 轴导轨两端分别与两根 Z 轴导轨上的移动轮轴连接, Y 轴导轨设有可移动平台和 Y 轴移动步进电机, Y 轴移动步进电机控制平台轴向移动。

[0012] 本发明的工作原理:本发明用于 GRC 装饰板材的制作和打印,3D 打印装置运行通过三个坐标轴的移动实现打印物体定位,与 3D 打印装置同步的浇筑机构进行 GRC 材料浇筑,同时由计算机控制的流沙支撑机构挤出流沙并进行找平检测,整个施工过程是在主体结构浇筑制作和流沙挤出支撑同步协调进行。

[0013] 本发明的有益效果在于:(1)、本发明 3D 打印装置有效的解决了 GRC 模具制造工艺复杂的难题,有利于 GRC 产品快速成型,满足了建筑行业快速发展的,避免人工制模带来的时间成本提高;(2)、本发明可大大地减少建筑材料的使用,避免了建筑材料浪费,减少了环境污染;(3)、支撑工艺采用成本低廉的流沙实现 3D 打印,符合 GRC 装饰制品板材装饰面的特征,可以重复利用支撑材料,进一步节省了打印成本,绿色环保。

## 附图说明

[0014] 图 1 为本发明基于流沙支撑的 GRC 制品的 3D 打印装置结构示意图;

图 2 为图 1 中的 A 部放大图;

图中:1-X 轴导轨,2-X 轴移动轮轴,3-Z 轴导轨,4-Y 轴导轨,5-Z 轴移动步进电机,6-Y 轴移动步进电机,7-X 轴移动步进电机,8-流沙挤出口,9-出料口,10-流量控制器,11-出料泵,12-性能测定传感器,13-集料箱,14-振捣装置,15-储沙罐,16-激光传感器,17-打印箱体罩。

## 具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0016] 如图 1 所示,本发明基于流沙支撑的 GRC (玻璃纤维增强混凝土) 制品的 3D 打印装置通过三个坐标轴的移动实现打印物体定位,其中 X 轴包括两根平行设置的 X 轴导轨 1,每根 X 轴导轨 1 上均设有 X 轴移动轮轴 2 和控制 X 轴移动轮轴 2 轴向移动的 X 轴移动步进电机 7;Z 轴包括两根平行设置的 Z 轴导轨 3,每根 Z 轴导轨 3 上均设有 Z 轴移动轮轴和控制 Z 轴移动轮轴轴向移动的 Z 轴移动步进电机 5,两根平行设置的 Z 轴导轨 3 分别与两根 X 轴导轨上的 X 移动轮轴连接,可沿 X 轴导轨轴向移动;Y 轴包括一根 Y 轴导轨 4,Y 轴导轨 4 两端分别与两根 Z 轴导轨 3 上的 Z 轴移动轮轴连接, Y 轴导轨 4 上设有可移动平台和 Y 轴移动步进电机 6,Y 轴移动步进电机 6 控制平台轴向移动。X 轴、Z 轴的导轨连接及移动

部位均为封闭式设计(图中未显示),以防止流沙阻碍其正常的移动。

[0017] 可移动平台上分别安装浇筑机构和流沙支撑机构,其中浇筑机构包括集料箱 13、出料泵 11、出料口 9、性能测定传感器 12 和设置在集料箱 13 内的振捣装置 14,集料箱 13 与出料泵 11 输入口连接,出料泵 11 输出口连接出料口 9,集料箱 13 和出料泵 11 连接控制计算机,性能测定传感器 12 安装在出料泵 11 的一侧并与连接控制计算机连接,用于检测玻璃纤维增强混凝土密实度和固化情况,并反馈数据至控制计算机以控制集料箱 13 中的振捣装置 14 和出料泵 11 运行。流沙支撑机构包括储沙罐 15、设置在 Y 轴两侧 2 个流沙挤出口 8、流量控制器 10 和激光传感器 16,储沙罐 15 与流沙挤出口 8 连接,储沙罐 15 中流沙采用河沙、海沙、山沙等天然砂及各种人工砂;在储沙罐 15 与流沙挤出口 8 之间连接流量控制器 10,流量控制器 10 连接控制计算机,用于控制流沙的流速;激光发传感器 16 在平行于地面方向向打印箱体罩 17 发射光波并反射回接,用以检测流沙的挤出,保证流沙平面的基本水平,以达到对打印中 GRC 制品的支撑要求;激光传感器 16 与控制计算机连接,采集的数据返回计算机用于监测流沙平面的高度,控制计算机控制流沙支撑系统的运行;计算机控制软件可设置打印过程中 GRC 制品高度与流沙平面高度的差距,由激光发传感器 16 来保证流沙平面与 GRC 构件平面保持一定差距,流沙平面不够高的地方经控制计算机补充流沙,直达到规定平面高度。3D 打印装置三个坐标轴、浇筑机构和流沙支撑机构外设置有长方形的打印箱体罩 17。

[0018] 本领域技术人员应当知道,上述激光传感器也可以采用红外线传感器等其他光波感应器。

[0019] 本发明的工作过程为:计算机输出打印指令,3D 打印装置通过三个坐标轴的移动带动浇筑机构,浇筑机构的出料泵 11 运行通过出料口 9 将 GRC 输出进行浇筑,性能测定传感器 12 实时检测已浇筑 GRC 的密实度和固化情况,并反馈数据到控制计算机,并且控制集料箱中的振捣装置 14 工作和出料泵 11 运行调整;浇筑机构进行浇筑工作的同时,流沙支撑机构的流沙挤出口 8 根据流量控制器 10 控制将储沙罐 15 中的流沙输出,对浇筑机构浇筑的 GRC 制品进行同步支撑,光传感器 16 通过向打印箱体罩 17 发射光波监测流沙平面的高度,并将采集的数据返回控制计算机,控制计算机通过控制流量控制器 10 对流沙的挤出速度进行控制,从而使流沙平面与 GRC 制品高度基本保持一致,进行实时支撑。

[0020] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下还可以做出若干改进,这些改进也应视为本发明的保护范围。

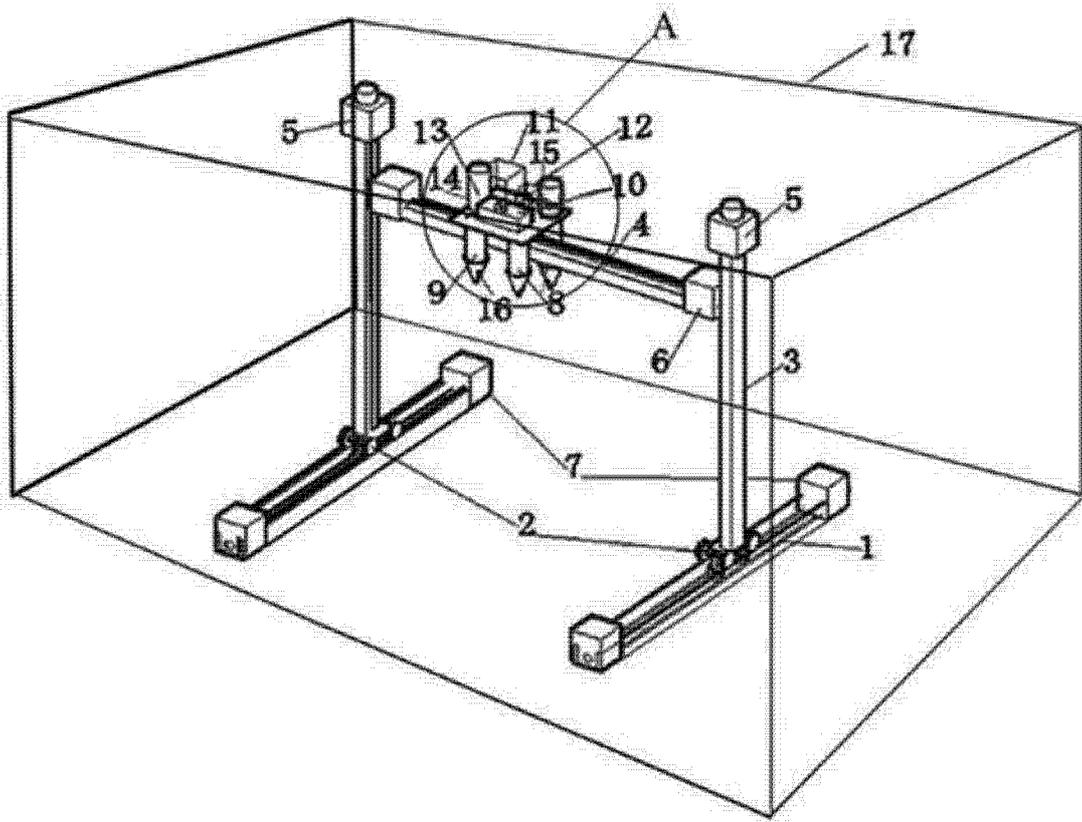


图 1

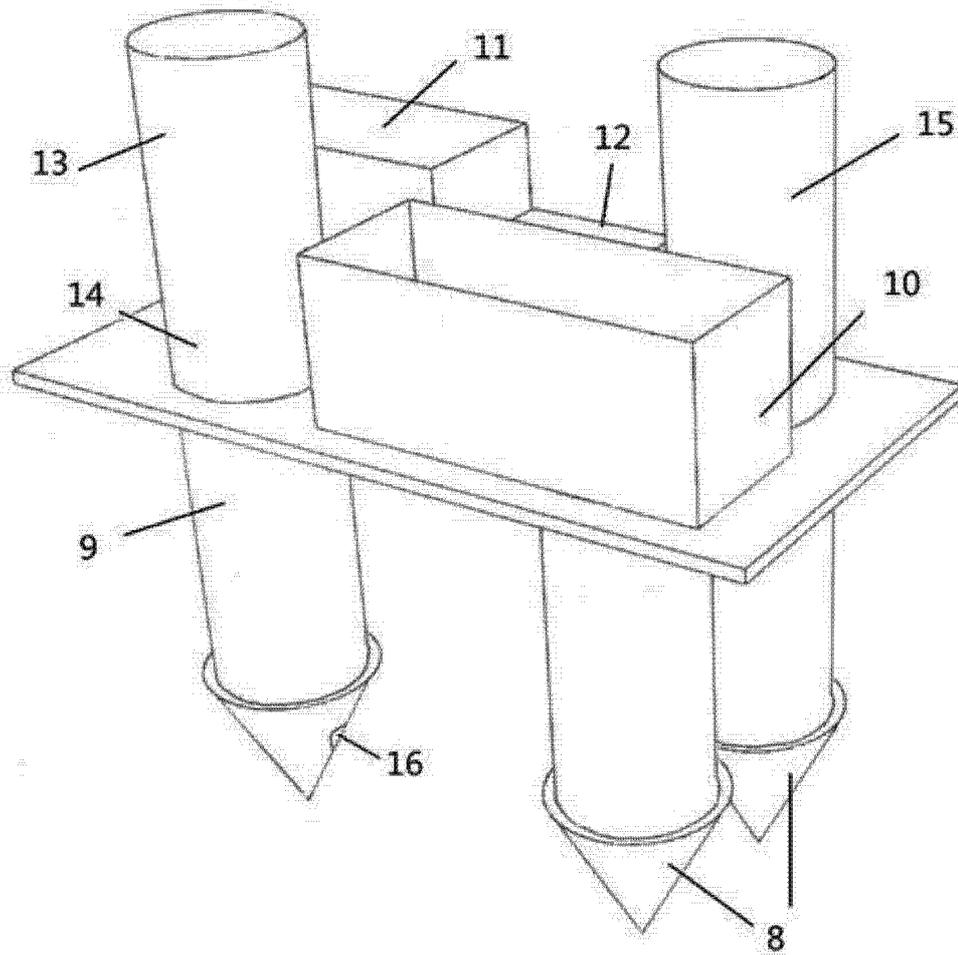


图 2